

9 KONTAKTNÍ SPÍNACÍ PŘÍSTROJE NN

výpis ze skripta Uhlír a kol.: Elektrické stroje a přístroje.

9.3. PŘÍSTROJE NN

Dále stručně uvedeme některé ze základních přístrojů nn – rozvodu. Přístroje jsou zpravidla charakterizovány údaji:

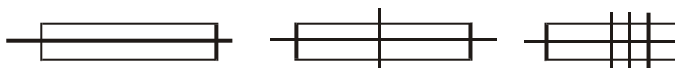
U_N, I_N ... jmenovité napětí a jmenovitý proud, pro které je přístroj navržen

I_Z **zkratová odolnost**, což je maximální hodnota proudu, kterým se smí přístroj při spínání zatížit, aniž by došlo k jeho poškození nebo ke změně jeho vlastností. U jističů přístroje je to maximální hodnota (zkratového) proudu, který je přístroj schopen vypnout. Při pokusu o vypnutí hodnoty větší než je zkratová odolnost, v přístroji nezhasne oblouk, obvod se nepřeruší, proud teče dál až do vypnutí jiným přístrojem, nebo do destrukce přístroje či obvodu.

V elektrických zařízeních mohou nastat různé poruchové stavy, které ohrožují bezpečný provoz a mají za následek vznik nadproudu, tj. proudu většího než je proud dovolený.

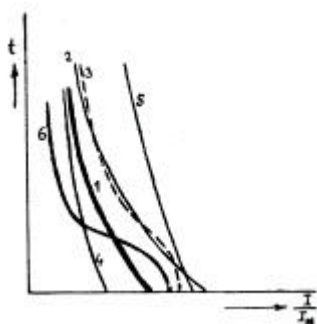
Nadproudy se dělí podle velikosti na menší nadproudy (povahy přetížení) a velké nadproudy (povahy zkratu). Před účinky nadproudu jistíme elektrické zařízení např. tavnými pojistkami a jističi.

9.3.1 POJISTKY



Znacení pojistek FU

Pojistka je jednorázové jističí zařízení pro vypínání obvodu při nadproudu. Prochází-li po dostatečně dlouhou dobu tavným vodičem pojistky větší proud než určený, vyvine se ve vodiči teplo, které způsobí jeho roztavení nebo vypaření a tím dojde k přerušení obvodu. **Nevýhodou tavných pojistek je, že pretavený vodič nelze laicky vymenit. Pojistky, pojistkové vložky nesmí být "spravovány", prepálená vložka musí být vyměněna za novou originální. Vložení náhrady vodiče by pojistka neměla kalibrovanou charakteristiku. Zvláště nebezpečné je vložení náhrady vodiče mezi vložku a pouzdro šroubovací nebo trubčkové pojistky. Po přetížení roztavený vodič pokoví povrchy, kovový povlak na povrchu keramiky je pak tak dobře chlazen, že již nemůže být pretaven, takto opravená pojistka již nepřeruší ani při mnohonásobném nadproudu, dojde k destrukci instalace. Takto "opravené" pojistky jsou častou příčinou požáru a úrazu.**



obr. 9.11

Působení pojistky je patrné z její vypínací charakteristiky, ze které je možno určit, za jakou dobu t vypne pojistka nadproud $I = nI_N$. Omezovací účinek je dán typem vypínací charakteristiky.

Na obr. 9.11 jsou pro srovnání uvedeny charakteristiky pro různé druhy pojistek. Uvedme si jejich označení:

1 - normální (rychlá) pojistka, značení **F**, příp. bez označení

2 - pomalá pojistka, značení **T**, 

3 - pomalorychlá pojistka, značení **TF**,  **F**,

4 - velmi rychlá pojistka - nese speciální individuální označení

5 - přístrojová (zkratová) pojistka

6 - pro srovnání uveden časový průběh proudu jištěného motoru

Jak je videt z obr. 9.1, normální (rychlé) pojistky se pretavují v krátké době, pomalé při stejném nadproudu prerušují proud za delší dobu. Velmi rychlé pojistky se používají pro nadproudové jištění polovodivových součástek. Charakteristika pojistky je dána normami a predpisy. Napr. pro normální závitové pojistky platí tabulka 9.1.

Tabulka 9.1

Jmenovitý proud pojistky I_N [A]	Pojistka musí			
	snést proud [% I_N] po dobu		se pretavit proudem [% I_N] do	
	1 hod.	10 s	1 hod	10 s
0,5 – 1	150	175	250	325
2-4-6	150	175	210	275
10	150	175	210	275
15-20-25	140	175	175	275

Z hodnot, které musí pojistka snést po dobu 1 hodiny je patmo, že normální pojistkou nelze jistit spotřebic typu asynchronní motor proti pretížení. Napr. pro jištění motoru s jmenovitým proudem 11,7 A bychom museli použít pojistky 15 A, která však snese po dobu 1 hod. 21 A, tj. 1,8 krát větší proud než je jmenovitý proud motoru. Motor by se mohl nebezpečne pretížit, aniž by zapůsobila pojistka. Navíc je nutné u asynchronních motoru s kotvou nakrátko pojistku predimenzovat s ohledem na spouštěcí proud.

Pro ochranu motoru se používají pomalé pojistky, které vydrží rozbeh motoru (viz krivka 6 znázorňující proud motoru). Ale ani pomalé pojistky nemohou jistit bezpečne spotřebice pred tepelným pretížením. K tomu slouží jisticí nadproudová relé popr. jisticce.

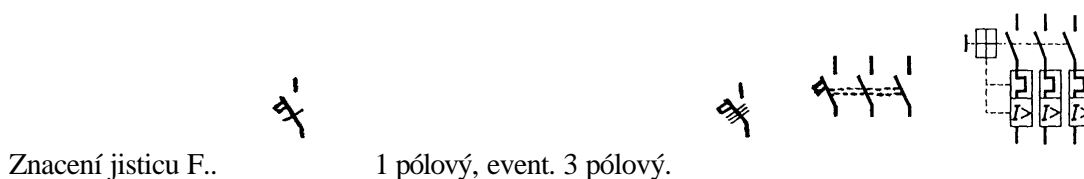
Charakteristika jištěného zařízení nesmí ležet pod charakteristikou jisticího prvku, tzn. že napr. pojistka o proudu I_N nesmí tento proud vubec vypnout.

Nesmí však jistit obvod, ve kterém by mohl vzniknout větší zkratový proud I_k než je její zkratová odolnost I_z udaná výrobcem. Pri $I_z > I_k$ nedojde k mechanickému poškození pojistky, tedy ani k případnému ohrožení okolí.

Nejbežnější typy nn pojistek:

TYP	VELIKOST	JMEN. PROUD	ZKRATOVÁ ODOLNOSTI
Trubickové	l = 20 mm	$I_N = 0,05$ až 6 A	$I_z = 35$ A
závitové	E 27, E 33	$I_N = 2$ až 63 A	$I_z = 4$ kA pro $I_N < 25$ A $I_z = 8$ kA pro ostatní

9.3.2 JISTICICE



Jisticice jsou samocinné vypínace, které odepnou chráněnou část obvodu při nadproudu. Na rozdíl od pojistek vypínají současně všechny fáze i v případě, je-li porucha jen v jedné fázi. Nadproudem se uvede v činnost ústrojí (volnobežka a zámek), které vypne jistic a zpravidla zajistí vypnutou polohu. Po odstranění závady se jistic bez výměny jakékoliv součásti opět zapne.

Jisticice jsou vybaveny většinou dvěma nadproudovými spouštěmi:

Elektromagnetická spoušť (nadproudová, zkratová, znač. $I^?$ nebo $?^?$) vypíná ihned, nezávisle na velikosti nadproudu. Základem je elektromagnet. Protéká-li cívkou nadproud, přitáhne kotva a jistic vypne. Elektromagnetická spoušť zapůsobí okamžitě při zkratu.

Tepelná spoušť (znač. $?^?$) reaguje po určité době při tepelném přetížení spotřebice. Pracuje na principu bimetalu, který se průchodem proudem ohřívá, posléze ohne a vypne jistic.

Jistic může být také vybaven spouštěmi:

- podpetovou $U_<$, která zapůsobí, klesne-li napětí napr. na 35 % U_N ,
- vypínací, pomocí které lze jistic vypnout dálkově, napr. tlačítkem

Podle účelu použití se rozlišují:

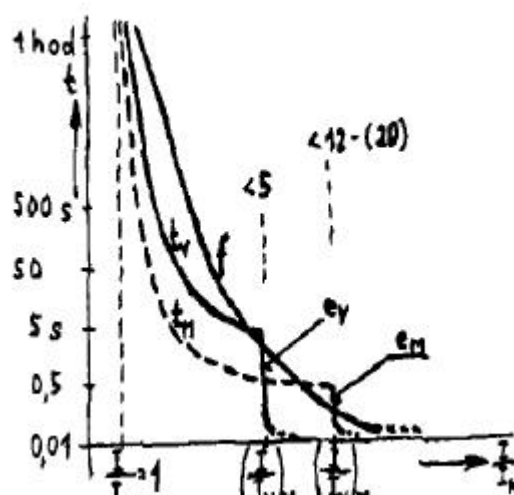
- Jisticice pro **vedení** (jedno- nebo trojpólové), značené V, napr.: IJV, ITV
 $I_N = 6$ až 25 A $I_Z = 1,5$ kA, nebo vypínací charakteristikou typu **B** popr. L.
- Jisticice **motorové** (jedno- nebo trojpólové), značené M, napr.: IJM, ITM
 $I_N = 0,4$ až 25 A $I_Z = 1,5$ kA, nebo vypínací charakteristikou typu **C** popr. G
- Jisticice **ochranné**, tzv. chránice, které

mají navíc spoušť ochrannou, která vypne jistic, když napětí chráněné části proti zemi přesáhne dovolenou mez.

Vypínací charakteristiky jisticice vedení a motorového jisticice jsou na obr. 9.12. Elektromagnetická spoušť u jisticice vedení působí nad hodnotou $(I/I_N)_v$, u jisticice motorového nad hodnotou $(I/I_N)_M$. Pro porovnání je do obr. zakreslena vypínací charakteristika pojistky (f).

Průběhy na obr. 9.12 jsou pro:

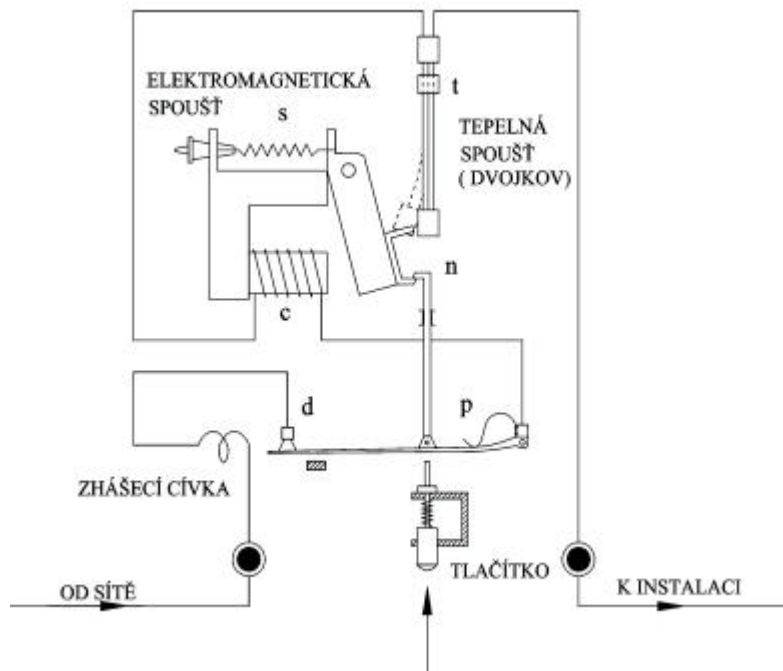
t - tepelná spoušť, **e** - zkratová (elmg.) spoušť, (index **v** - jisticice pro vedení, index **M** - jisticice motorový), **f** - pojistka



Princip jisticice s elektromagnetickou a tepelnou spouští je na obr. 9.13

Od rozvodné sítě se privádí proud ke zhášecí cívkce (při rozpojení kontaktu **d** její elektromagnetické pole vyfukuje oblouk, aby se, pokud možno, co nejrychleji pretrhl) přes kontakty **d**

do cívkky **c** elektromagnetické spoušče a dále přes tepelnou spoušče k instalaci. Vznikne-li napr. u připojeného elektromotoru zkrat, reaguje na nekolikanásobne zvětšený proud okamžitě elektromagnetická spoušče. Elektromagnet přitáhne kotvu, tím se uvolní zámeček, popr. volnobežka **n**, takže plochá pružina **p** odtrhne pohyblivý kontakt od pevného kontaktu **d**.



obr9.13.

Je-li motor nepřipustně pretežován po delší dobu, nereaguje na toto proudové pretížení elektromagnetická spoušče, ale jen spoušče tepelná. Vetším proudem se dvojkov zahřívá a nestejnou tepelnou roztažností obou jeho částí se poněáhlu ohne, odtlačí kotvu a tím uvolní zámeček, popr. volnobežku, takže jistic samocinne vypne pretížený motor.

Velikost vypínacích proudů lze nařídít u elektromagnetické spoušče napnutím nebo uvolněním pružiny **s** a u tepelné spoušče zkrácením nebo prodloužením dvojkovu příčkou **t**.

Jistic lze znovu zapnout stisknutím tlačítka (popr. natažením jistice, čímž dojde k odblokování zámku či volnobežky) a to jen tehdy, je-li porucha způsobující velký proud odstranena.

Porovnání běžných základních přístrojů z hlediska jejich vybavení ukazuje následující tabulka (9.2)

Tab. 9.2

Por. c.	Přístroj	Prostředky zhášení oblouku	Zkratová odolnost	Jisticí ochranné řídicí prvky
1	Relé	nemá	nemá	muže mít
2	Stykac	slabé	nepatrná	nemá
3	vypínac *	mohutné	velká	muže mít
4	jistic*	mohutné	velká	má

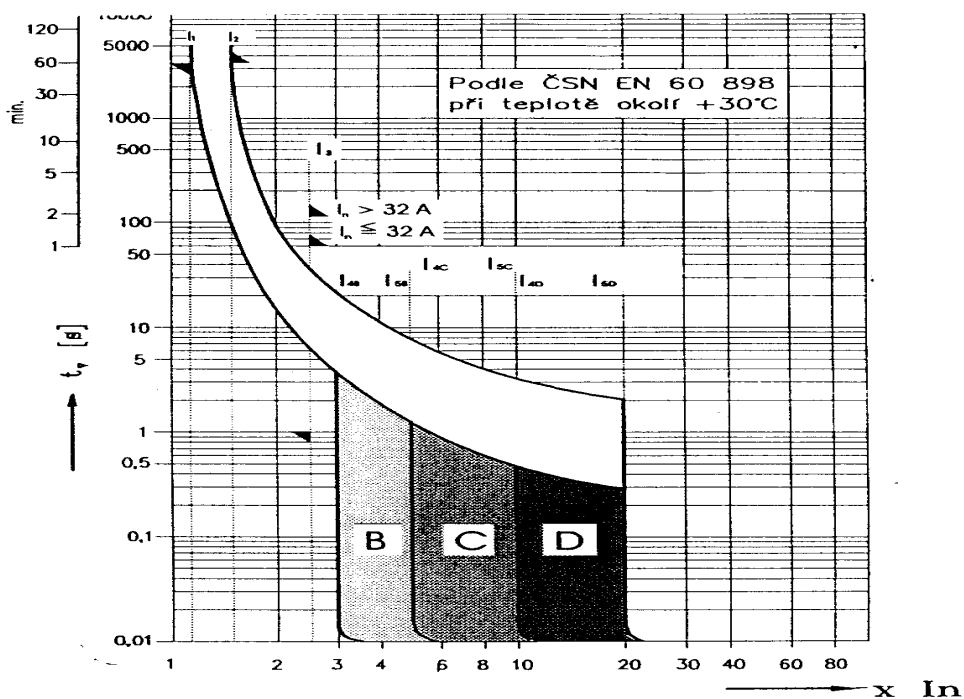
Jistice dle norem ISO a odpovídající CSN EN 60 898 užívané v nových instalacích jsou typu B, C, D.

B – jsou určené pro jištění vedení, také použitelné pro jištění elektrických rozvodu v domácnostech, kde nejsou mimorádné spotřebice

C - jsou určené motoru;

D – jsou určené transformátor a velkých indukčních spotřebiců, kde po zapnutí dojde k presycení magnetického obvodu přechodným jevem a dojde k vyvinutí až proudu mnohonásobně většího než jmenovitého.

Jejich charakteristiky:



Vypínací charakteristika	tepelná spoušť			elektromagnetická spoušť		
	zkoušební proud	vypínací doba	zkoušební proud	vypínací doba		
B	$1,13xI_n$	$\geq 1\text{hod}$	$3xI_n$	$\geq 0,1\text{s}$		
	$1,45xI_n$	$< 1\text{hod}$	$5xI_n$	$< 0,1\text{s}$		
C	$1,13xI_n$	$\geq 1\text{hod}$	$10xI_n$	$\geq 0,1\text{s}$		
	$1,45xI_n$	$< 1\text{hod}$	$20xI_n$	$< 0,1\text{s}$		
D	$1,13xI_n$	$\geq 1\text{hod}$				
	$1,45xI_n$	$< 1\text{hod}$				

Pro $I_3 = 2,55xI_n$ platí: pro $I_n \leq 32\text{A}$ $1\text{s} < t < 60\text{s}$
 pro $I_n > 32\text{A}$ $1\text{s} < t < 120\text{s}$

